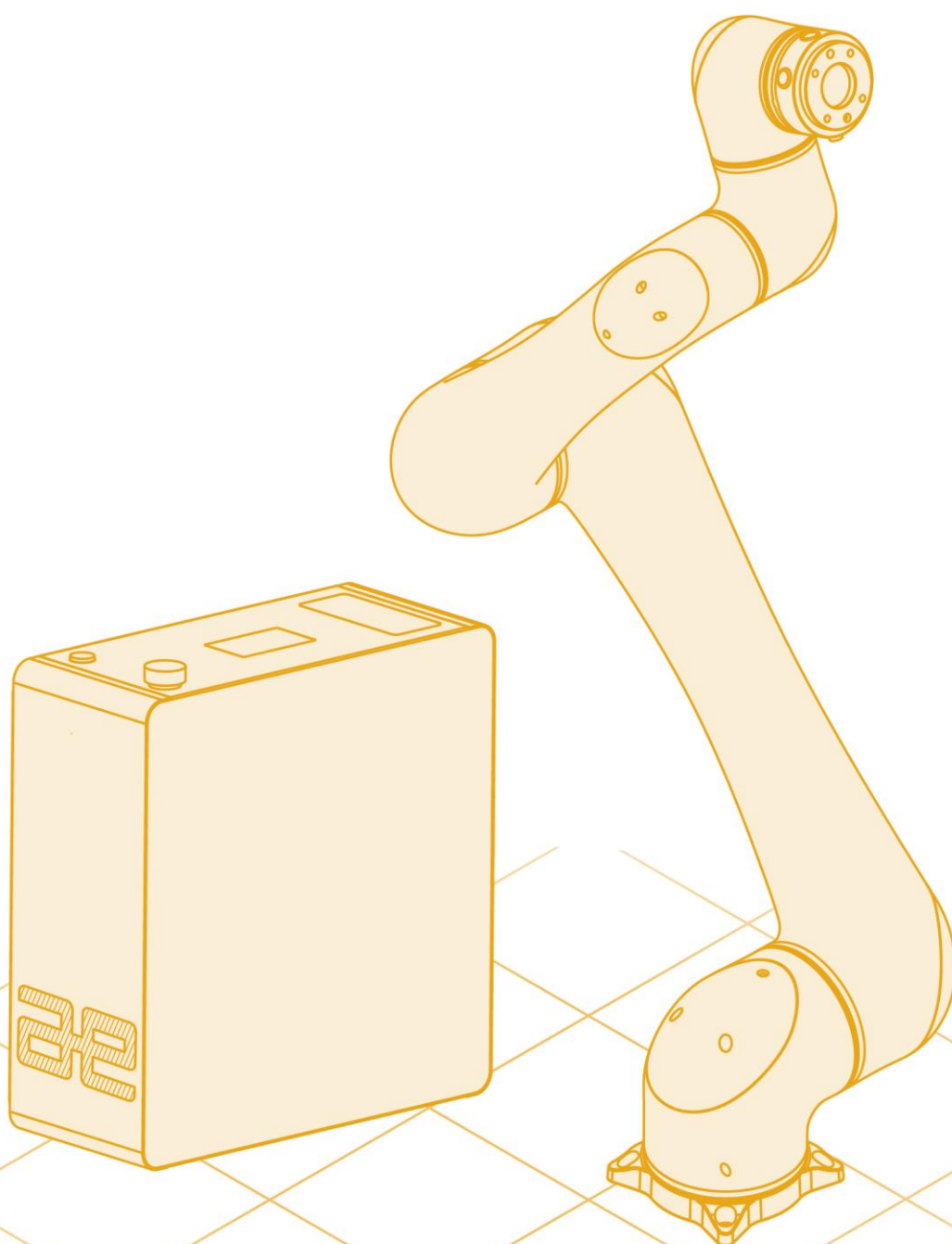


MoKi5型协作机器人用户手册

V1.0.0



前言

关于本手册

本手册为协作机器人的使用说明书，旨在帮助客户认识协作机器人系统，并详细了解协作机器人安装、使用和维护。

操作前提

在使用前，请务必仔细阅读产品的相关安全说明，用户需在了解安全知识的基础上方可使用。

目标群体

- 操作人员
- 产品技术人员
- 技术服务人员
- 机器人示教员

手册说明

本手册内容会有补充和修改，请定时留意我公司网站的“下载中心”，及时获取最新版本的手册。

我公司网站网址：<http://robot.peitian.com/>

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

表 2 本文中使用的标识

版本	发布时间	修改说明
V1.0.0	2020/03/17	第一次正式发布

文档编号及版本

文档相关信息见表 3。

表 3 文档相关信息

文档名称	《MoKi5 型协作机器人用户手册》
文档编号	UM-PC5100000018-001
文档版本	V1.0.0

文档名称	《MoKi5 型协作机器人用户手册》
HMI 版本	V1.1.8

目录

前言	1
目录	1
1 安全	1
1.1 有效性和责任.....	1
1.2 责任限制.....	1
1.3 手册中的警告标志.....	1
1.4 一般注意事项.....	2
1.5 操作安全.....	2
1.6 风险评估.....	3
1.7 紧急停机.....	3
1.8 无电力驱动的移动.....	3
2 机器人系统介绍	5
2.1 协作机器人概览.....	5
2.2 基本构成.....	5
2.3 控制柜接口及按键.....	8
3 使用前的准备	11
3.1 搬运尺寸.....	11
3.2 拆箱.....	12
3.2.1 发货清单.....	12
3.2.2 产品确认.....	12

3.2.3	控制柜拆包方式.....	12
3.3	包装材料的安全处置.....	13
4	产品规范.....	15
4.1	基本规格.....	15
4.2	IP 防护等级.....	16
4.3	使用环境要求.....	17
4.4	储存环境条件.....	18
4.5	储存相关注意事项.....	18
5	机械安装.....	19
5.1	机器人的工作空间.....	19
5.2	安装.....	20
5.2.1	安装前的准备工作.....	20
5.2.2	本体安装.....	20
5.2.3	工具安装.....	21
5.2.4	控制柜安装.....	21
6	电气接口.....	23
6.1	电气警告和注意事项.....	23
6.2	I/O 接口.....	23
6.2.1	I/O 模块电源.....	24
6.2.2	安全 I/O.....	25
6.2.3	通用数字 I/O.....	27
6.2.4	通用模拟 I/O.....	29

6.3	动力信号线接口	30
6.4	外扩轴 ETHERCAT 网口	31
6.5	电源线接口	32
6.6	用户串口	33
6.7	扩展 IO 接口	34
6.8	外部控制 IO 接口	35
6.9	用户网口&USB 接口	35
6.10	本体侧线缆	36
6.11	工具 I/O	37
6.11.1	航空插头及线缆	37
6.11.2	工具数字输出	38
6.11.3	工具数字输入端	38
6.11.4	工具模拟输入	39
7	维护和维修	41
7.1	安全指示	41
7.2	预防性的维护	41
7.2.1	控制柜的维护	41
7.2.2	机器人本体的维护	42
7.3	设备维修	42
8	质量保证	43
8.1	产品质量保证	43
8.2	免责声明	43

参照标准45

1 安全

本章详述了安全使用协作机器人需要遵守的安全内容，在使用之前，请务必仔细阅读本章内容，并且在理解该内容的前提下正确使用。应特别注意与警告标志相关的文本。

1.1 有效性和责任

一般情况下，协作机器人不能单独进行作业，只有安装上末端执行器，构架起外围设备和系统才可以进行作业。本章安全信息不包含如何设计、安装和操作一个完整的协作机器人，也不包含所有可能对协作机器人的安全造成影响的周边设备。完整的协作机器人的设计和安装需符合机器人安装所在国的标准和规范。

集成商有责任确保遵循相关国家的法律法规，确保在完整的协作机器人应用中不存在任何重大危险。包括但不限于以下内容：

- 对完整的协作机器人应用系统做一个风险评估，并将风险评估定义的其他机械和附加安全设备连接在一起；
- 在软件中建立适当的安全设置，并确保用户不会对安全设置加以修改；
- 确认整个系统的设计和安装准确无误；
- 提供使用说明书；
- 在协作机器人上标明集成商的标志和联系信息。




1.2 责任限制


该手册所包含的所有安全方面的信息都不得视为配天机器人技术有限公司的保证，即使遵守所有的安全指示，工业操作者所造成的伤害或损害依然有可能发生。

1.3 手册中的警告标志

下表定义了该手册中所包含的危险等级规定说明标识。


表 1-1 本文中使用的标识


标志	含义
 危险	如不按照说明进行操作，可能会发生事故，导致严重或致命的人员伤害。
 警告	如不按照说明进行操作，可能发生事故，导致中等程度伤害或轻伤事故，也可能仅发生物质损失。
 注意	提示您需要注意的环境条件和重要事项，或快捷操作方法


标志	含义
 提示	提示您参阅其他文献和说明，以便获取附加信息或更加详细的操作说明

1.4 一般注意事项

该节包含一些一般的警告和注意事项。

 危险	请务必按照“第 5 章和第 6 章”这两个章节中的接口说明来安装协作机器人本体、控制柜及所有电气设备。
---	---

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ■ 确保机器人的本体和工具都正确并安全地安装到位。 ■ 确保机器人的本体有足够的空间来自由活动。 ■ 操作机器人时请不要穿宽松的衣服，不要佩戴珠宝，并确保长头发束在脑后。 ■ 如果机器人已损坏，请勿使用。 ■ 在操作时，如果示教器界面跳出一个致命错误告警，请迅速激活紧急停机，记录下导致该错误的情况，在代码页面找出相关的错误代码，并联系供应商。 ■ 不要将安全设备连接到通用的 I/O 接口上，只能使用安全型 I/O 接口。 ■ 确保进行正确的安装设置（例如机器人的安装角度、TCP 偏移、安全配置）。 ■ 工具及障碍物不得有尖角或扭点。确保所有人的头和脸在机器人可触及的范围之外。 ■ 不要进入机器人工作的危险区域，或在系统运转时触碰机器人。 ■ 将不同的外围设备与机器人接起来可能加重危险或引发新的危险。用户需要对整个系统安装进行全面的风险评估。当需要选择不同的安全和紧急停机性能等级时，始终选择最高的性能等级。 ■ 需要阅读和理解安装中使用到的所有设备的手册。 ■ 切勿改动机器人。对机器人的改动有可能造成集成商无法预测的危险。如果机器人以任何方式被改变或改动，配天机器人技术有限公司拒绝承担一切责任。 ■ 机器人和控制柜在运作的过程中会产生热量。机器人正在工作时或刚停止工作时，请不要操作或触摸机器人。切断电源并等待一小时，机器人才可冷却下来。 ■ 切勿将手指伸到控制柜内侧。
---	---

 注意	不要将机器人一直暴露在永久性磁场，强磁场可损坏机器人。
---	-----------------------------

1.5 操作安全

配天协作机器人是工业化的，拟定用于加工或传递零件或产品。配天协作机器人具备特殊的安全性，使协作机器人可以在没有护栏的情况下工作，或者和人类协同工作。协同操作仅针对无危险的应用，即需要对工具、工件、障碍物及其他机器进行针对特定应用的安全风险评估，保证其不具备重大安全隐患。

任何与拟定用途相违的用途都是不被允许的。这包括但不限于以下内容：

- 用于潜在性爆炸环境中；

- 用于医疗和生命攸关的应用中；
- 未作风险评估就使用的；
- 评估的性能等级上不合格就使用的；
- 安全功能的反应时间不充足的；
- 作为攀登用具使用的；
- 在允许的操作参数之外进行操作。

1.6 风险评估

风险评估是集成商务必完成的最重要任务之一。机器人本身是一个部分完成的机械，而机器人安装的安全性取决于该机器人是如何集成的（例如，工具、障碍物及其他机械）。建议集成商使用 ISO 12100 和 ISO 10218-2 中的指南执行风险评估。

如果对机器人进行非协同性安装（例如，当使用危险工具时），风险评估可能推断集成商需要在其编程时连接额外的安全设备（例如，启动设备）来保护自己。

配天机器人技术有限公司已经明确了如下集成商必须要考虑的重大危险。

- 手指被夹在机器人支脚和机座之间（关节 0）。
- 手指被夹在手腕 1 和手腕 2（关节 3 和关节 4）之间。
- 工具或工具连接器上的锐边和尖点刺伤皮肤。
- 机器人轨迹附近障碍物上的锐边和尖点刺伤皮肤。
- 被机器人碰撞而受伤。
- 因机器人有效负载与坚固表面之间的冲击而导致扭伤或骨折。
- 因用于固定机器人手臂或工具的螺栓松动而导致的后果。
- 物品从工具上掉落，例如因夹持不到位或断电。
- 因不同机器上紧急停机按钮不同而出现的操作错误。
- 请注意，特定机器人设备可能还存在其他重大危险。

1.7 紧急停机

按下紧急停机按钮，立即停止机器人的一切运动。紧急停机不可用作风险降低措施，但是可作为次级保护设备。

如果必须连接多个紧急停止按钮，必须纳入机器人应用的风险评估。紧急停止按钮应符合 IEC 60947-5-5 的要求。

1.8 无电力驱动的移动

在极少数情况下，可能需要在机器人电源失效或不想使用电源的紧急状况下移动一个或多个机器人关节，这可以通过以下两种不同方法来迫使机器人关节移动：

- 强制反向驱动：用力（500N）推动或拉动机器人本体，迫使关节移动。每个关节制动器均有一个摩擦离合器，可使关节在承受高强度扭矩的情况下移动。
- 手动松开制动器：卸下用于固定关节后盖的 3 颗螺丝，拆卸关节后盖。按小型电磁铁中的活塞，松开制动器。



警告

- 手动移动机器人本体仅限于紧急情况，并且有可能会损坏关节。
- 如果手动释放了制动器，万有引力可能会导致机器人本体掉落。释放制动器时务必支撑住机器人本体、工具和工件。

2 机器人系统介绍

本章具体描述了机器人本体、控制柜和示教器的各部分构成，并概括介绍了控制柜接口和按键的使用方法。

2.1 协作机器人概览

协作机器人的构成如图 2-1 所示。

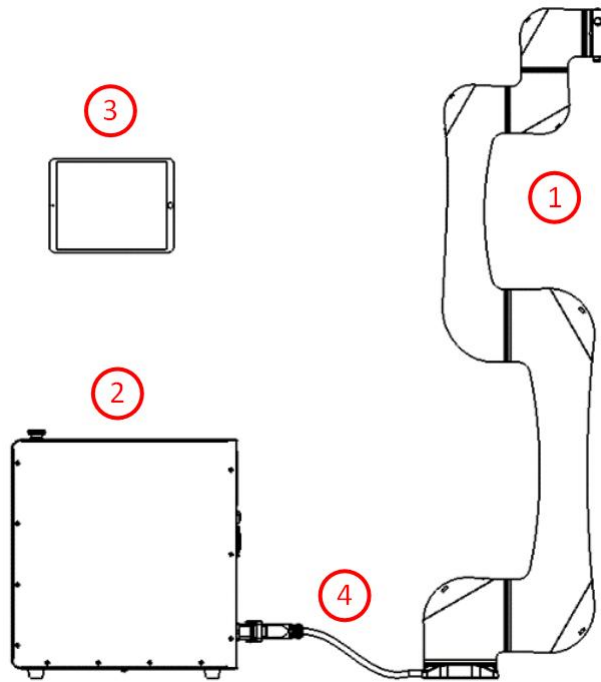


图 2-1 机器人系统的构成示意图

各部分名称如表 2-1 所示。

表 2-1 工业机器人系统构成各部分名称

序号	名称	序号	名称
1	本体 (MoKi5)	2	控制柜 (MKC10)
3	示教器	4	连接线缆 (动力线)

2.2 基本构成

MoKi5 型机器人本体

机器人本体，是指机器人系统中用来抓取或移动物体（工具或工件）的机构。MoKi5 型机器人本体是六自由度串联式协作机器人，包括一个摆动轴（3 轴）和五个旋转轴。

MoKi5 型机器人本体及其各个部分名称如图 2-2 所示。

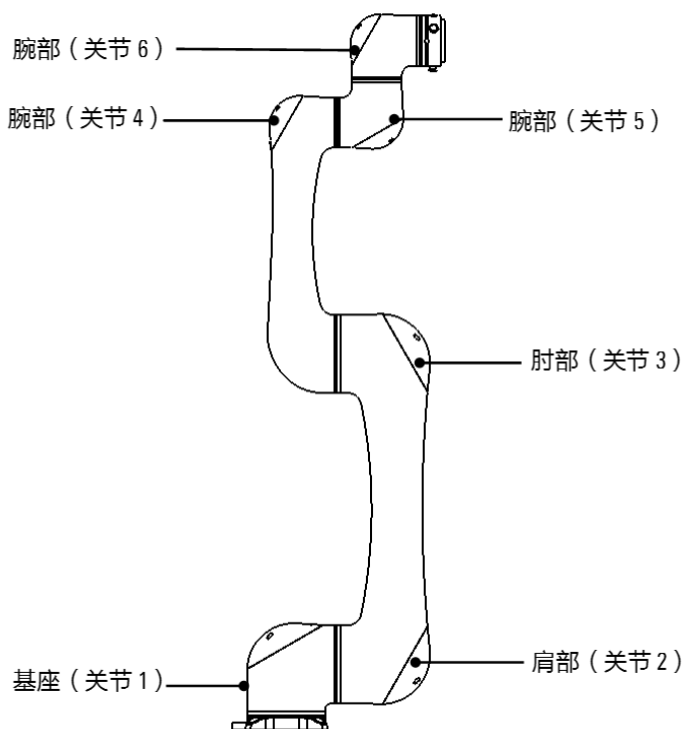


图 2-2 MoKi5 型机器人本体及其各个部分

MKC10 型控制柜

MKC10 型控制柜中安装了控制机器人所需的电气设备，包括母板、开关电源模块、制动电阻模块等部件，并提供与机器人本体以及其它外部设备的对外接口板。控制柜外观及其各个部分名称如图 2-3 及图 2-4 所示。

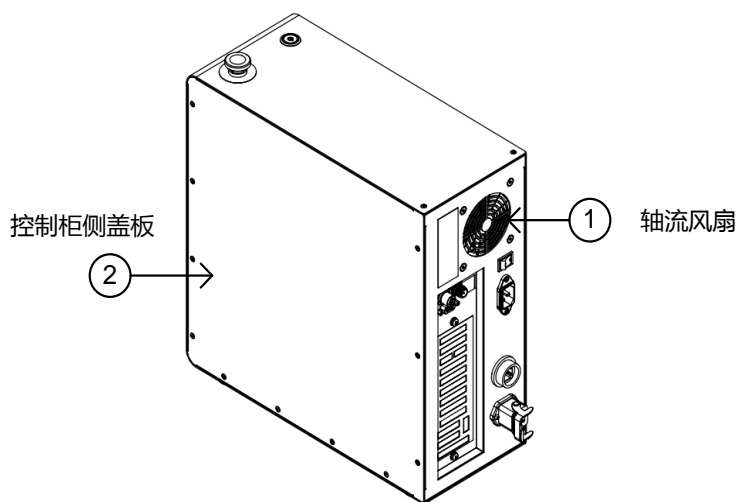


图 2-3 控制柜外观

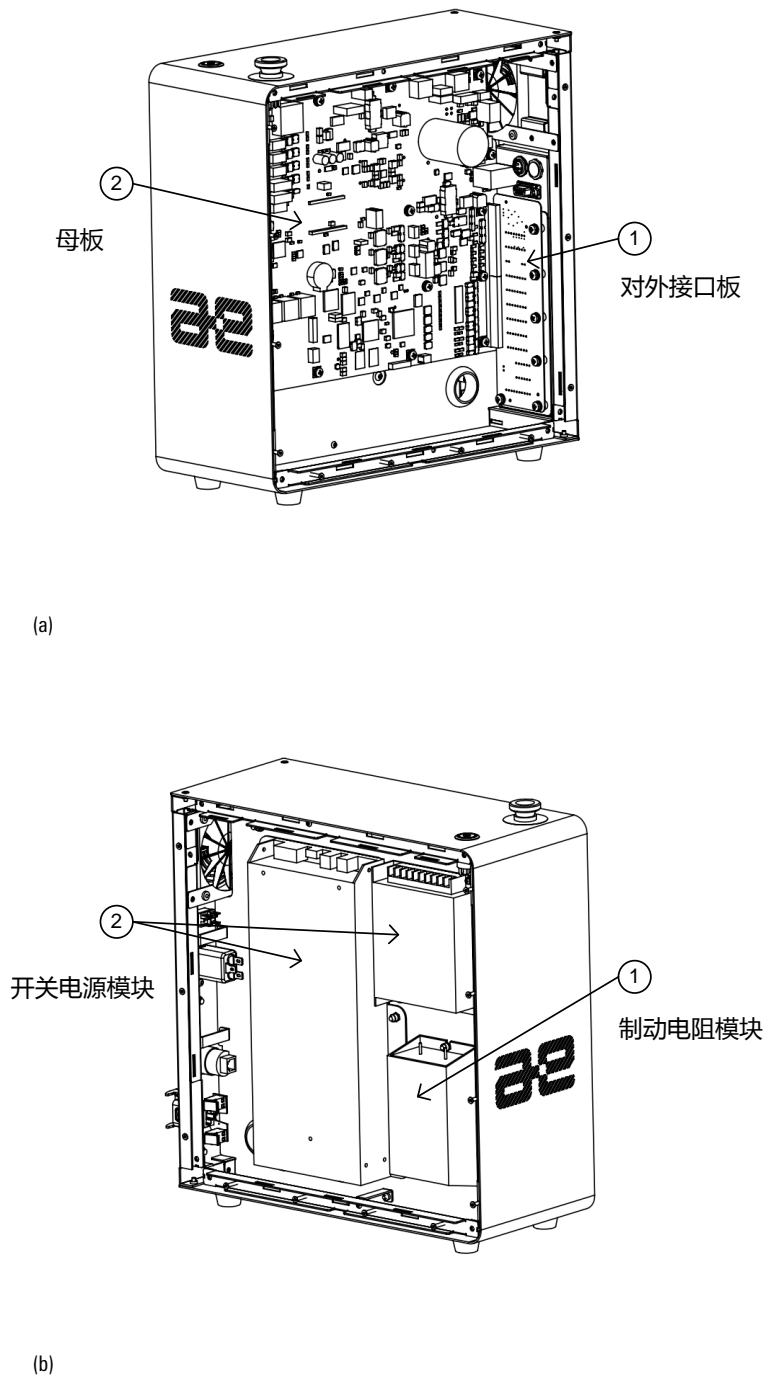


图 2-4 控制箱内部器件示意图

示教器

机器人示教器是操作和控制机器人的可移动设备，电脑和 iPad 均可作为示教器。可通过搜索控制柜发出的无线信号将示教器连接到控制柜，也可通过网线将电脑连接到控制柜。示教器具体配置方法请参考《MoKi5 型协作机器人软件操作手册》。

选配件

协作机器人选配件清单如表 2-2 所示。

表 2-2 选配件清单

名称	数量
平板电脑	1
内六角圆柱形螺钉 M8	4

2.3 控制柜接口及按键

MKC10 型控制柜所有连接接口、控制按键均设计在后面板上和上面板，如图 2-5 所示，每个接口和的名称及作用详见表 2-3。

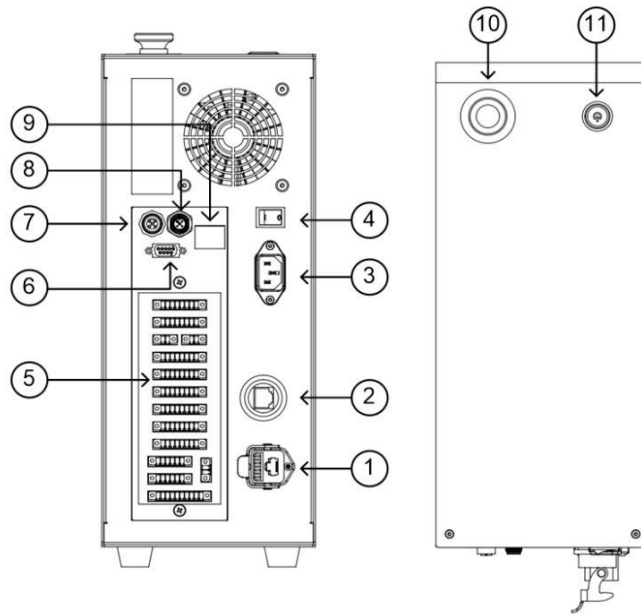


图 2-5 控制柜接口示意图

表 2-3 MKC10 接口示意说明

图序号	接口名称	说明
1	动力信号接口	用于连接控制柜与机器人本体，接口采用重载连接器，重载连接器带有卡紧及防错插功能。
2	外扩轴 EtherCat 接口	外扩轴以太网口，用于连接 EtherCat 模块。
3	电源线接口	控制柜侧电源线接口为 IEC C14 标准插座，与电源线 IEC C13 与相连。
4	总电源开关	协作机器人系统的总电源开关。
5	I/O 接口	I/O 包括：I/O 模块电源、安全 I/O、通用数字 I/O、通用模拟 I/O。
6	用户串口	用户串口用于实现 Socket 通信，主要用于连接视觉设备。柜体侧为 D-Sub9 连接器母座。
7	扩展 I/O 接口	扩展 I/O 接口内部遵循协议 Modbus_AE，主要用于连接 PLC_MF。扩展 I/O 接口的柜体侧接口为 M12 母座，对插线束为 M12 公插头。
8	外部控制 I/O 接口	控制柜通过数据总线提供外部控制 I/O（又称系统 I/O）接口。外部控制 I/O 接口的柜体侧接口为 M12 公座，对插线束为 M12 母插头。

图序号	接口名称	说明
9	用户网口&USB 接口	用户网口可用于以太网连接、Socket 通信、与有线示教器连接、与视觉设备连接。USB 接口可用于软件系统升级、用户程序备份等。也用于示教器充电。
10	急停按钮	遇到紧急情况，按下急停按钮，机器人停止运动。
11	24V 电源开关	控制电路板的电源开关。

3 使用前的准备

本章介绍了机器人在使用前的搬运状态、拆箱过程以及对包装材料的处理方法，用户在使用前请务必详细阅读本章节。

3.1 搬运尺寸

MoKi5 型操作机尺寸

搬运时操作机两视图的尺寸分别如图 3-1、图 3-2 所示（实际尺寸可能会比图中尺寸略大，长度单位为 mm）。

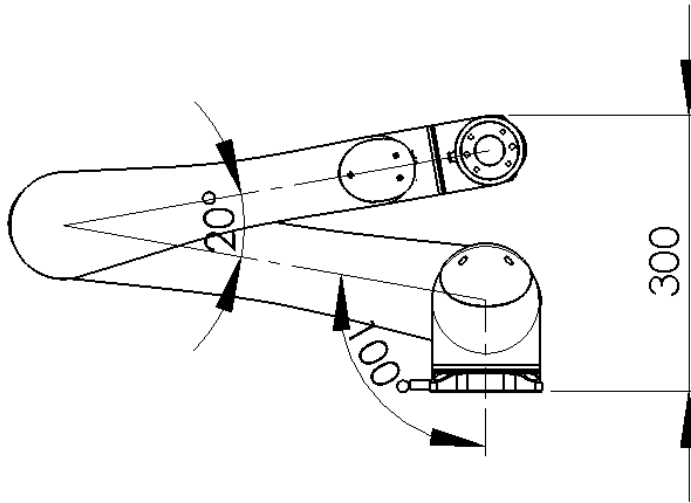


图 3-1 MoKi5 搬运时操作机侧视图

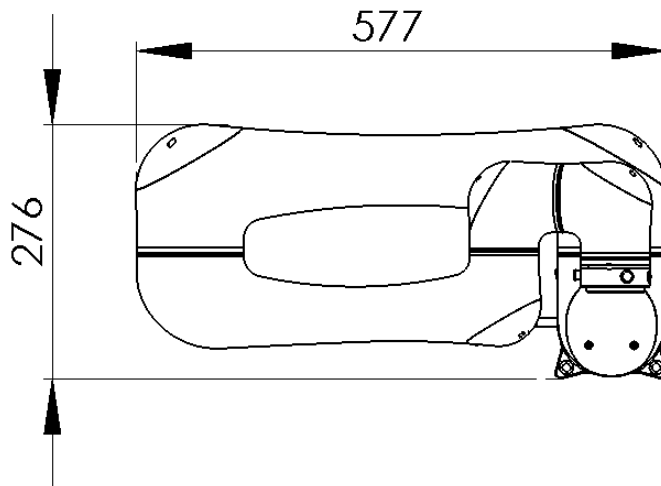


图 3-2 MoKi5 搬运时操作机俯视图

MKC10 型控制柜尺寸

MKC10 型控制柜尺寸如图 3-3 所示（长度单位为 mm）。

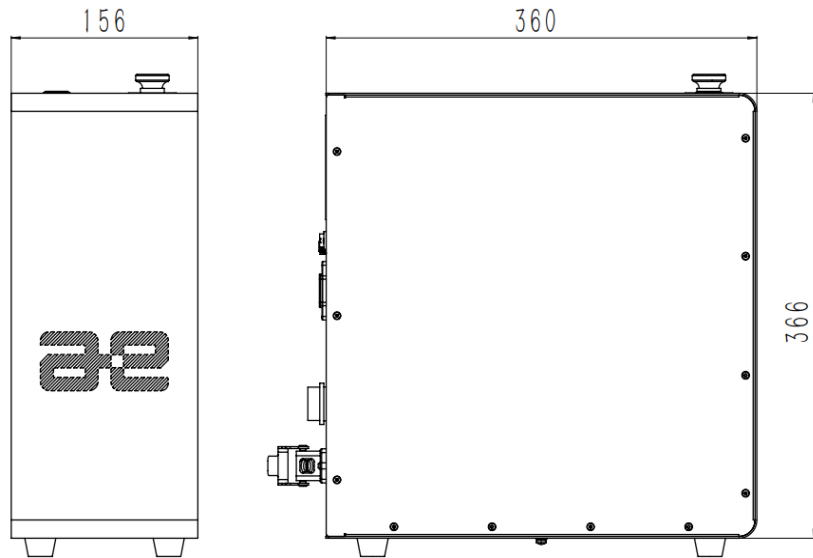


图 3-3 机柜外形尺寸图

3.2 拆箱

3.2.1 发货清单

产品到达后请先清点发货清单上的物品，标准的发货清单有以下 3 项内容：

- 机器人本体
- 控制柜
- 供电电缆（控制柜）

3.2.2 产品确认

查看机器人系统内所贴产品铭牌上的产品型号、序列号及文档编号等信息是否与发货清单相匹配。

3.2.3 控制柜拆包方式

MKC10 控制柜包装箱示意图如图 3-4 所示，图中各部分的名称详见表 3-1。

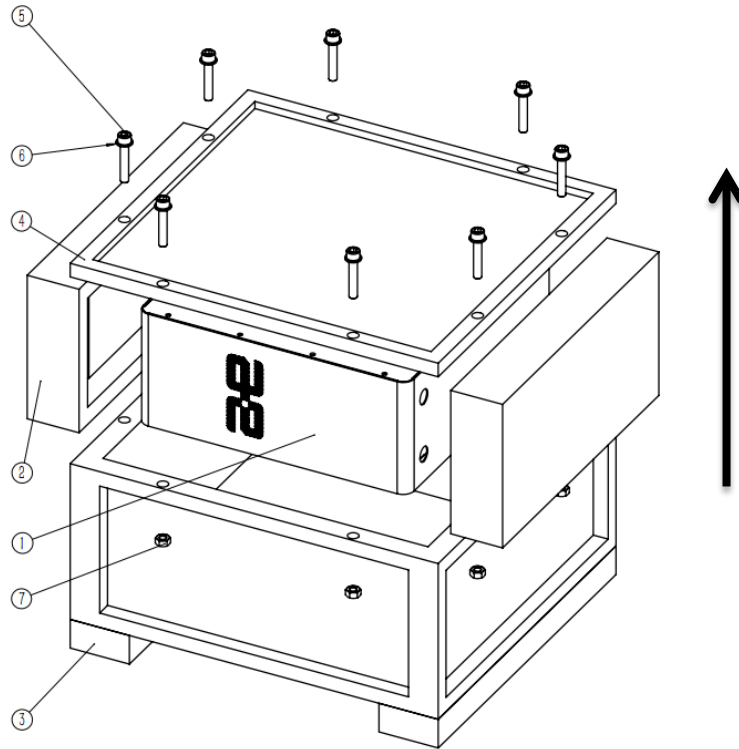


图 3-4 控制柜及示教器包装箱示意图

表 3-1 控制柜以及示教器包装箱各部分名称

序号	名称
1	协作控制柜
2	珍珠棉
3	木箱箱体
4	木箱盖
5	M10 × 55 六角头螺栓
6	平垫圈 M10
7	六角螺母 M10

MKC10 控制柜包装箱开箱步骤如下：

步骤1. 使用 10mm 内六角扳手将内六角圆柱头螺钉 M10 × 55 以及平垫圈 M10 从木箱盖拆下，打开木箱盖。

步骤2. 向上取出控制柜及上侧珍珠棉。

步骤3. 取下控制柜两侧珍珠棉，将控制柜取出。

将控制柜取出后，需对包装箱各部件进行妥当保存，以备运输时再包装使用。

3.3 包装材料的安全处置

- 为了便于再包装，请妥善保存木箱、底托和所有连接使用的螺钉和螺母以及其它零部件，请将以上物料保存在干燥、清洁的室内场所，防止物料受潮、受压、受热或接近火源。

- 如果不需要保留以上物料，请按照工业废品的相关处理方法妥善处理。
- 包装袋和氯化钙干燥剂拆包后无法再次使用，请按照工业废品的相关处理方法妥善处理。

4 产品规范

本章节详细描述了机器人本体和控制柜的基本规格参数、IP 防护等级、使用环境和存储环境的要求以及存储设备的相关注意事项。

4.1 基本规格

MoKi5 型本体基本规格

MoKi5 型机协作机器人本体的各项基本规格见表 4-1。

表 4-1 MoKi5 型机器人本体基本规格

参数	说明	
坐标形式	六自由度关节型机器人	
控制轴数	6 轴 (J1, J2, J3, J4, J5, J6)	
安装方式	地面安装、工作台安装	
动作范围 (上限/下限)	J1	-360° ~360°
	J2	-360° ~360°
	J3	-165° ~165°
	J4	-360° ~360°
	J5	-360° ~360°
	J6	-360° ~360°
最大动作速度	J1	180° /s
	J2	180° /s
	J3	180° /s
	J4	210° /s
	J5	210° /s
	J6	210° /s
最大负载	5kg	
重复定位精度	± 0.02mm (环境温度为 18℃ ~ 22℃时)	
机器人质量	≤ 19kg	
噪声	≤ 85dB (A)	
IP 防护等级	IP54	
安装条件	<ul style="list-style-type: none"> ■ 环境温度: 0~45℃ ■ 湿度: 恒温下 95%以内, 无凝露 ■ 允许高度: 海拔 1000m 以下, 可正常工作; 海拔 1000-4000m, 降额 5%/1000m 使用 ■ 不应有腐蚀性、可燃性、易爆性气体 	

MKC10 型控制柜基本规格

MKC10 型控制柜的各项基本规格见表 4-2。

表 4-2 MKC10 型控制柜基本规格

参数	说明		
柜体尺寸	156mm × 360mm × 366mm (宽 × 深 × 高)		
颜色	银灰色		
重量	12kg		
防护等级	IP20 (可选 IP54 护罩)		
轴数	6 轴		
噪音	54dB (A)		
额定电源电压	AC220V ± 10%		
最大输入功率	1.1kVA		
振动工况	工作	运输	
振动加速度	0.1g	0.37g	
振动频率	5Hz~55Hz		
冲击	瞬时	2.5g	10g
	持续	0.1g	0.37g
工作温度	0°C~45°C		
温度变化率	≤1.1K/min		
储存温度	-25°C~70°C		
工作湿度	3K3 湿度等级		
储存湿度	3K3 湿度等级		
海拔	海拔 1000m 下正常工作		
	海拔 1000-4000m 降额 5%/1000m 使用		
通讯接口	RS-232, Modbus-AE, EtherCat, USB2.0, Ethernet, Modbus		
输入输出接口	16 个数字量输入 DI		
	16 个数字量输出 DO		
	3 个模拟量输入 AI		
	3 个模拟量输出 AO		

4.2 IP 防护等级

防护等级是按照标准规定的检验方法，防止固体异物进入或水进入所提供的保护程度。IP 代码表明外壳防止固体异物进入或水进入附加信息的防护等级以及与这些防护有关的附加信息的代码系统。IP 代码的第一位特征数字所表示的防止固体异物进入的防护等级，第二位特征数字所表示的防止水进入的防护等级。

机器人本体的 IP 防护等级

MoKi5 型机器人的 IP 防护等级为：IP54。其代表的具体含义见表 4-3。

表 4-3 MoKi5 型机器人的 IP 防护等级含义

特征数字	简要说明	含义
5	防尘	不能完全防止尘埃进入，但进入的灰尘量不得影响设备的正常运行，不得影响安全。
4	防溅水	向外壳各方向溅水无有害影响。

控制柜的 IP 防护等级

MKC10 控制柜的 IP 防护等级为：IP20。其代表的具体含义见表 4-4。

表 4-4 MKC10 控制柜的 IP 防护等级含义

特征数字	简要说明	含义
2	防止直径不小于 12.5mm 的固体异物	不能完全防止尘埃进入，但进入的灰尘量不得影响设备的正常运行，不得影响安全
0	无防护	-

4.3 使用环境要求

MoKi5 型机器人本体使用环境要求

- MoKi5 机器人本体机使用环境温度的范围见表 4-5。

表 4-5 温度限制表

要求	数值 (°C)
最低温度	0
最高温度	45

- 操作机安装环境要求不超过文献“IEC 60721-3-3-2002 Classification of environmental conditions”规定的 不高于 95% 的湿度等级。
- 操作机正常工作环境的海拔高度不应超过 1000 米，在 1000 米~4000 米高度范围内，操作机应降额使用。
- 机器人操作机应尽量在没有振动的环境中使用，环境振动极限频率为 55Hz，振幅不超过 0.15mm。
- 本操作机在易燃易爆易腐蚀环境中禁止使用。

MKC10 型控制柜使用环境要求

- 环境温度要求为 0°C ~ 45°C。
- 相对湿度要求为 20% ~ 80% RH。
- 安装环境中的灰尘、油雾、水汽保持在最小限度。
- 环境必须没有易燃、易腐蚀液体或气体。
- 设备安装要求远离撞击和振源。

- 控制柜与周围安装环境至少保持 20cm 的散热距离。

4.4 储存环境条件

MoKi5 型机器人本体长期储存环境条件

MoKi5 型机器人本体长期储存环境条件见表 4-6。

表 4-6 机器人本体长期储存环境条件

参数	数值
最低环境温度	-25℃
最高环境温度	55℃
最高环境温度（储存时间小于 24h）	70℃
最高环境湿度	恒温下小于 95%，无凝露
最大振动条件	频率 55Hz，振幅 0.15mm

MKC10 型控制柜长期储存环境条件

控制柜在长期储存时应放置在避免阳光直射、防水的阴凉处，具体环境要求见表 4-7。

表 4-7 控制柜长期储存环境条件

参数	数值
最低环境温度	-25℃
最高环境温度	70℃（未装载电池状态下）
最大湿度	恒温条件下 95%无凝露

4.5 储存相关注意事项

机器人本体的长期储存除了应该满足本手册的内容外，还应注意以下事项：

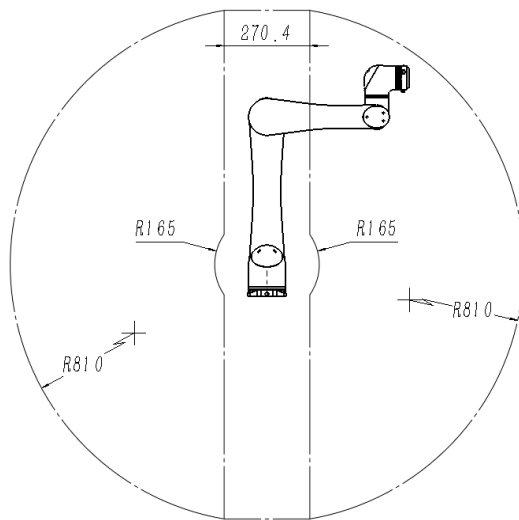
- 机器人长期储存前，应使其姿态处于搬运姿态，安置在水平面上。
- 当机器人长期不使用时，应切断所有电源，拔下本体上的重载连接器。
- 应用纸质或者木制包装箱等之类的外保护罩对机器人本体进行外防护，避免机器人本体长期受光照或者接触水、油、腐蚀性液体等。
- 应定期对机器人表面进行除尘除污等清理工作，具体清理周期视机器人储存环境而定。
- 当储存期结束，机器人重新投入使用时，必须按照本手册中第“5.2.1 安装前的准备工作”进行对机器人检查。

5 机械安装

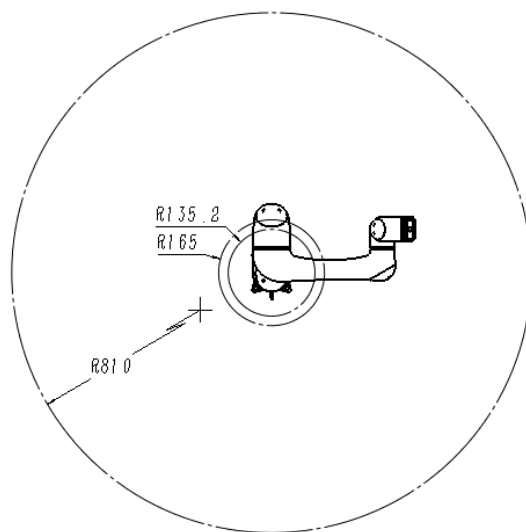
机器人主要由六个机器人关节组成，通过这六个关节将机器人的机座与机器人的工具相连通。机器人允许工具能够在机器人工作空间平移和旋转。本章介绍了安装机器人系统的各个部件的过程及应注意的基本事项。

5.1 机器人的工作空间

机器人的工作空间是指基座（关节 1）周围 810mm 范围内的区域。选择机器人安装位置时，务必考虑机器人正上方和正下方的圆柱体空间。尽可能避免将工具移向圆柱体空间内，因为这样会造成工具慢速运动时关节却运动过快，从而导致机器人工作效率低下，风险评估难以进行。



(a)



(b)

图 5-1 机器人工作空间示意图

5.2 安装

5.2.1 安装前的准备工作

在进行安装前，以下所列项目必须严格遵守：

- 确保安装人员必须通过本公司的相关培训，并且在遵守国际和当地法律法规的情形下才能进行安装工作。
- 开箱后检查产品无磕碰、损坏。
- 将拆箱后的机器人移至安装位置时，需同时抬升机器人肘关节和基座。
- 确保安装环境符合本手册“4.3 使用环境要求”的要求。
- 确保安装地点能够承受机器人本体及其负载带来的压力或者拉力。

5.2.2 本体安装

机器人手臂使用 4 颗 M8 螺栓，通过机器人机座上的 4 个螺纹孔来安装机器人手臂。建议以 20Nm 扭矩紧固这些螺栓。图 5-2 显示了钻孔位置和螺丝安装位置。

在选择机器人安装平面时应注意：

- 将机器人本体安装在一个坚固的表面，该表面应当足以承受至少 10 倍的基座的完全扭转力，以及至少 5 倍的机器人本体的重量。
- 该表面应没有震动。如果机器人安装在线性轴上或是活动的平台上，则安装基座的活动平台加速度应很低。高加速度会导致机器人停止，因为机器人会误以为撞到东西。
- 如果机器人泡在水中超过一定时间，则可能会遭受损害。机器人不应安装在水中或潮湿环境中。

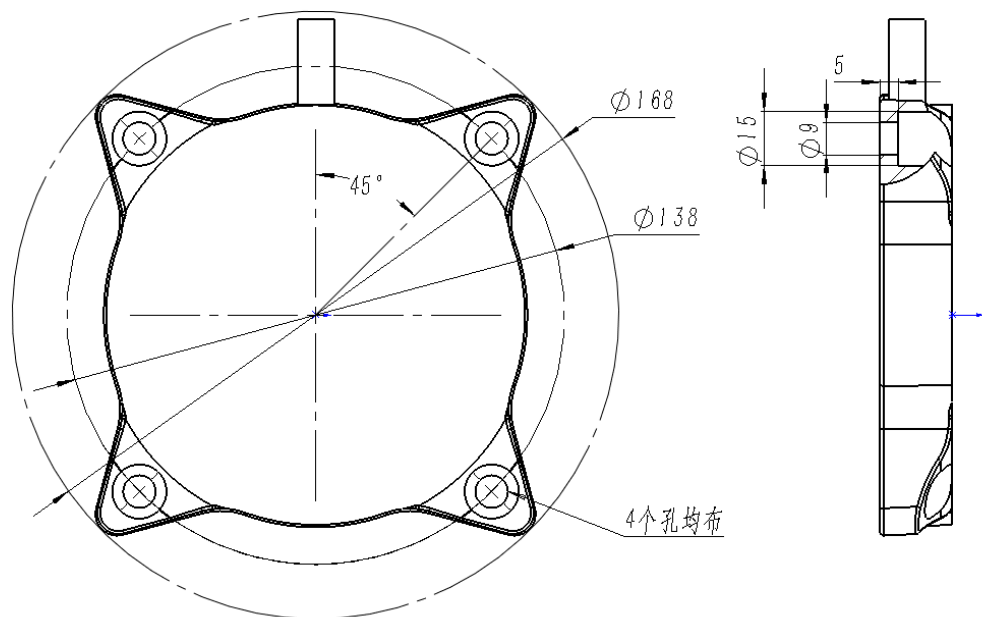



图 5-2 机器人基座安装示意图



危险

确保机器人本体正确并安全地安装到位。安装表面必须是防震的。

5.2.3 工具安装

机器人工具法兰上有 6 个 M6 螺纹孔，可用于将工具固定到机器人的法兰上。这些孔需要以 9Nm 的力紧固。图 5-3 显示了钻孔位置和螺丝安装位置。

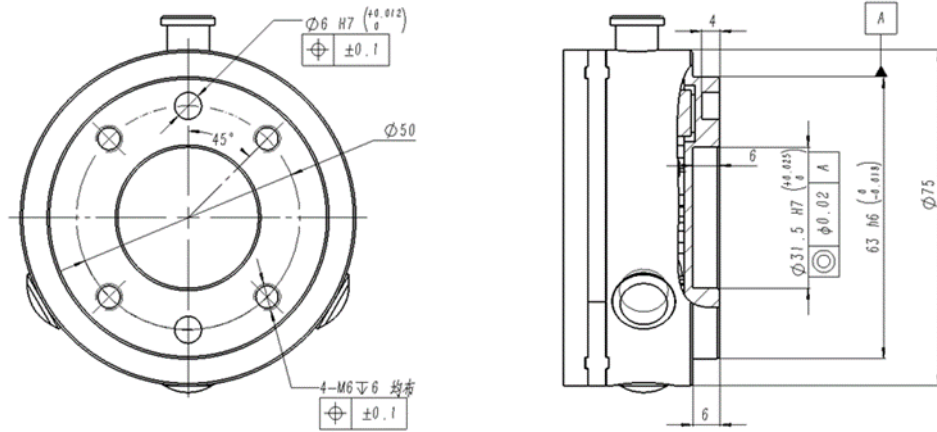



图 5-3 钻孔位置和螺丝安装位置示意图




危险

确保工具安全，不会有零件意外坠落造成危险。

5.2.4 控制柜安装

控制柜应安放在地面或工作台上。控制柜每侧应保留 50mm 的空隙，以确保空气流通顺畅。



危险

- 确保控制柜和电缆不接触液体。控制柜内部进入液体可导致永久性损坏。
- 控制柜不得暴露在灰尘或超出 IP20 等级的潮湿环境下。应密切关注存在传导性灰尘的环境。

6 电气接口

本章描述了机器人本体和控制柜的所有电气接口和使用示例。包含接口如下：

- I/O 接口
- 动力信号线接口
- 外扩轴 EtherCat 网口
- 电源线接口
- 用户串口
- 扩展 IO 接口
- 外部控制 IO 接口
- 用户网口&USB 接口
- 工具 I/O



提示

“I/O”是指进出接口的数字及模拟控制信号。

6.1 电气警告和注意事项

在设计和安装机器人应用时，务必遵循以下警告和注意事项。实施维护作业同样要遵循这些警告和注意事项。



危险

- 切勿将安全信号连接到安全等级不合适的非安全型 PLC。如不遵守该警告，可能会因某项安全停止功能失效而导致严重受伤乃至死亡。
- 务必将安全接口信号与普通 I/O 接口信号分开。
- 部分安全型信号具备冗余性（两个独立通道）。保持两个通道独立，可确保在发生单一故障时不会丧失安全功能。
- 请确保所有不得沾水的设备都保持干燥。如果有水进入产品，请切断电源，然后联系您的供应商。
- 只可使用该机器人的原装电缆。请不要在电缆需要弯折的应用中使用机器人。如果需要更长的电缆或柔性电缆，可以联系您的供应商。
- 本文提到的所有 GND 接头只适用于供电和传送信号。



注意

- 高于 IEC 标准中规定电平的干扰信号将会造成机器人的异常行为。信号电平极高或过度暴露将会对机器人造成永久性的损害。
- EMC 问题通常发生在焊接过程中。由 EMC 问题造成的任何损失，配天机器人技术有限公司概不负责。
- 用于连接控制柜与其他机械和工厂设备的 I/O 电缆长度不得超过 30 米，除非进行延长测试后表明可行。

6.2 I/O 接口

MKC10 型控制柜有 4 种 I/O 接口，分别为：

- I/O 模块电源
- 安全 I/O

- 通用数字 I/O
- 通用模拟 I/O

数字 I/O 的构建遵循 IEC 61131-2。电气规范如表 6-1 所示。

表 6-1 数字 I/O 的构建遵循的电气规范

终端	参数	最小值	典型值	最大值	单位
数字输出					
[DOx]	电流	0	-	0.16 (0~13) 0.5 (14~15)	A
[DOx]	电压降	0	-	0.5	V
[DOx]	漏电流	0	-	0.1	mA
[DOx]	功能	-	PNP	-	类型
数字输入					
[SIx/DIx]	电压	-3	-	30	V
[SIx/DIx]	OFF 区域	-3	-	5	V
[SIx/DIx]	ON 区域	15	-	30	V
[SIx/DIx]	电流(15V-30V)	2	-	15	mA
[SIx/DIx]	功能	-	PNP	-	类型
[SIx/DIx]	IEC 61131-2	-	1	-	类型

6.2.1 I/O 模块电源

I/O 模块电源可由 24V 电源供电，也可通过“电源”接线盒由外部电源供电。终端盒由四个终端组成。上面两个（PWR 和 GND）为内部的 24V 电源和电源接地。终端盒下面的两个终端（24V 和 0V）为外部供应 I/O 的 24V 输入。默认配置为使用内部电源，连接方式如图 6-1 所示。

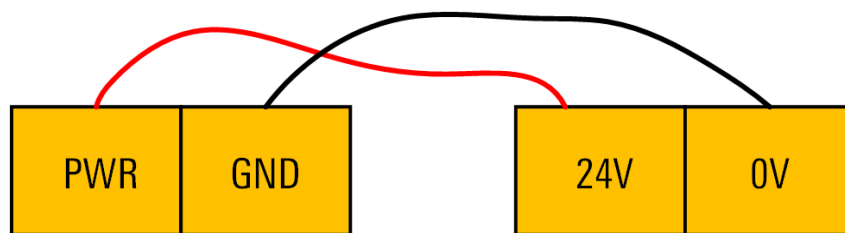


图 6-1 I/O 模块电源接内部电源示意图

如果需要更大的电流，可如图 6-2 所示连接外部电源。

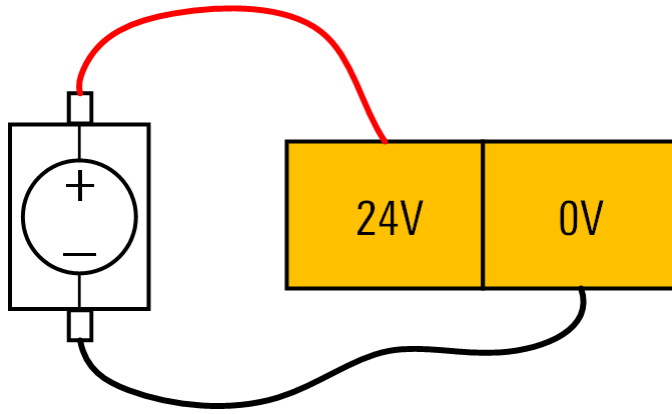


图 6-2 模块电源接外部电源示意图

内部和外部电源的电气规范如表 6-2 所示。

表 6-2 内部和外部电源的电气规范

终端	参数	最小值	典型值	最大值	单位
内置 24V 电源					
[PWR-GND]	电压	23	24	25	V
[PWR-GND]	电流	0	-	2	A
外部 24V 输入要求					
[24V-0V]	电压	20	24	29	V
[24V-0V]	电流	0	-	4	A


6.2.2 安全 I/O

本节介绍了专用安全 I/O 接口。务必遵循“6.2 I/O 接口”的通用规范。除外部安全 I/O 外，其他安全 I/O 均成对存在（冗余备份）。成对存在的安全 I/O 必须保留成两个独立的分支，单一故障应不会导致丧失安全功能。固定的输入有两个：紧急停止和防护停止。紧急停止输入仅用于紧急停止设备。防护停止输入用于所有类型的安全型保护设备。功能差异如表 6-3 所示。

表 6-3 紧急停机和防护停机的功能差异

项目	紧急停机	防护停止
机器人停止运动	是	是
程序执行	停止	暂停
机器人电源	关	0n
重置	手动	自动或手动
使用频率	不常使用	不超过每运行周期一次
需要重新初始化	不仅释放制动器	否
停机类别(IEC 60204)	1	2

下面的章节中举出了一些关于如何使用安全 I/O 的示例。



危险

- 切勿将安全信号连接到安全等级不合适的非安全型 PLC。如不遵守该警告，可能会因某项安全停止功能失效而导致严重受伤乃至死亡。务必将安全接口信号与普通 I/O 接口信号分开。
- 除外部安全型 I/O 外，其他安全型 I/O 均具备冗余性（两个独立通道）。保持两个通道独立，可确保在发生单一故障时不会丧失安全功能。
- 在将机器人投入使用前，务必检验安全功能。必须定期测试安全功能。

默认安全配置

机器人出厂时进行了默认配置，可在没有任何附加安全设备的情况下进行操作，接线方式如图 6-3 所示。

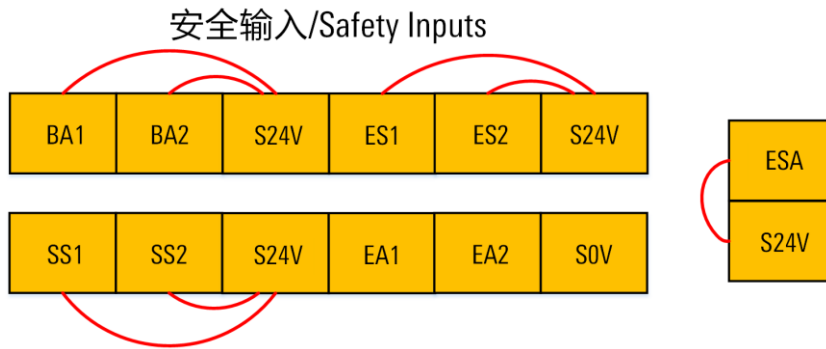


图 6-3 默认安全配置接线示意图

连接紧急停止按钮

在大多数应用中，需要使用一个或多个额外的紧急停止按钮。图 6-3 和图 6-4 显示了一个或多个紧急停止按钮的连接方式。

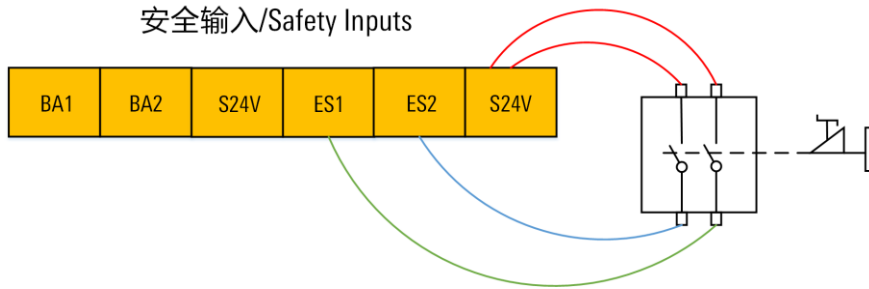


图 6-4 一个紧急停止按钮的连接方式

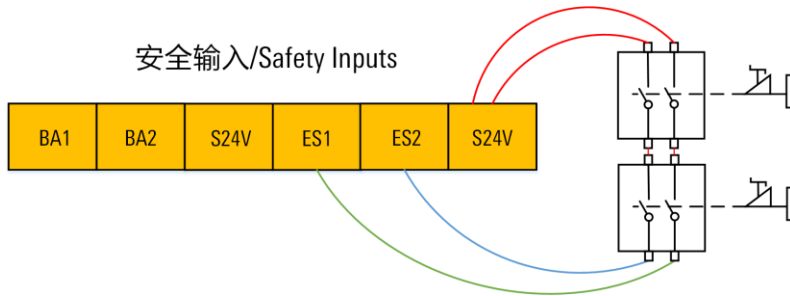


图 6-5 多个紧急停止按钮的连接方式

可自动恢复的防护停止

门开关就是基本防护停止设备的一个例子，门打开时，机器人停止，连接方式如图 6-6 所示。此配置仅针对操作员不能通过门并在身后关上门的应用。

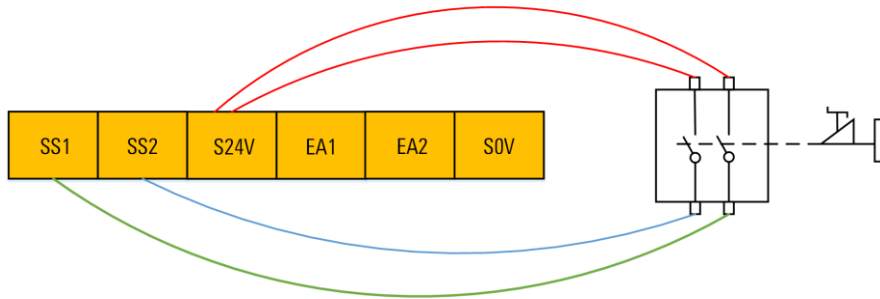


图 6-6 门开关连接示意图

适合进行自动恢复的另外一个例子是使用安全垫或安全型激光扫描仪，连接方式如图 6-7 所示。

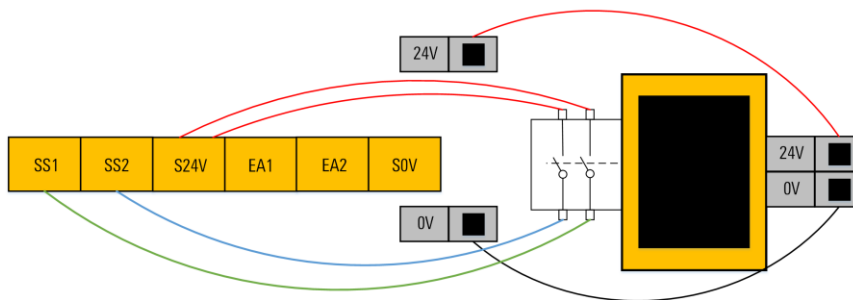



图 6-7 安全垫连接示意图



当重建防护信号时，机器人自动恢复运动。如果可从安全地带内部重建信号，请勿使用此配置。

危险

6.2.3 通用数字 I/O

本节介绍了通用 24V 数字 I/O。务必遵循第“6.2 I/O 接口”的通用规范。

通用数字 I/O 可用于直接驱动气动继电器等设备，或用于与其他 PLC 系统通信。下面的章节举例说明。

由数字输出控制的负载

本例显示了由数字输出控制的负载的连接方式，如图 6-8 所示。

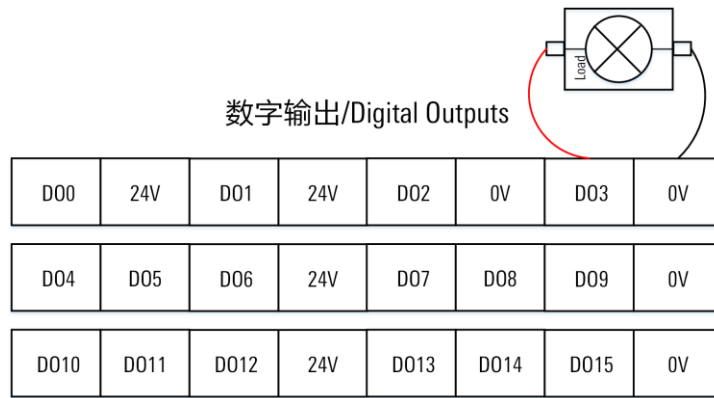


图 6-8 由数字输出控制的负载的连接方式示意图

从按钮进行的数字输入

本例显示了简单按钮与数字输入的连接方式，如图 6-9 所示。

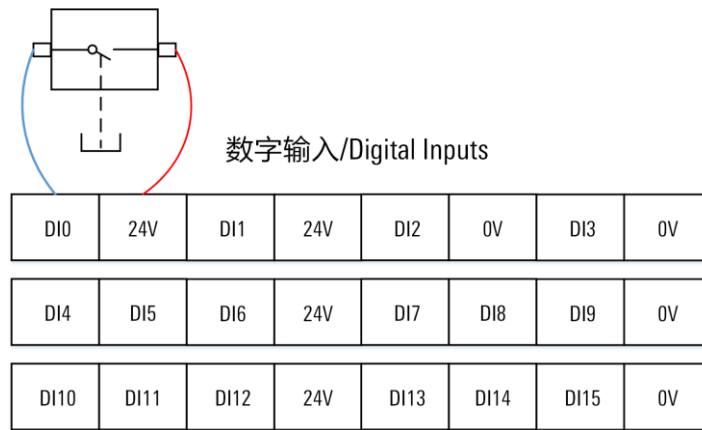


图 6-9 简单按钮与数字输入的连接方式示意图

与其他机器或 PLC 通信

控制柜支持 PNP 规格的数字 I/O，可使用数字 I/O 与其他设备通信。在使用数字 I/O 与控制柜通信时，需要注意设备参考电平（0V）的一致。如图 6-10 所示。

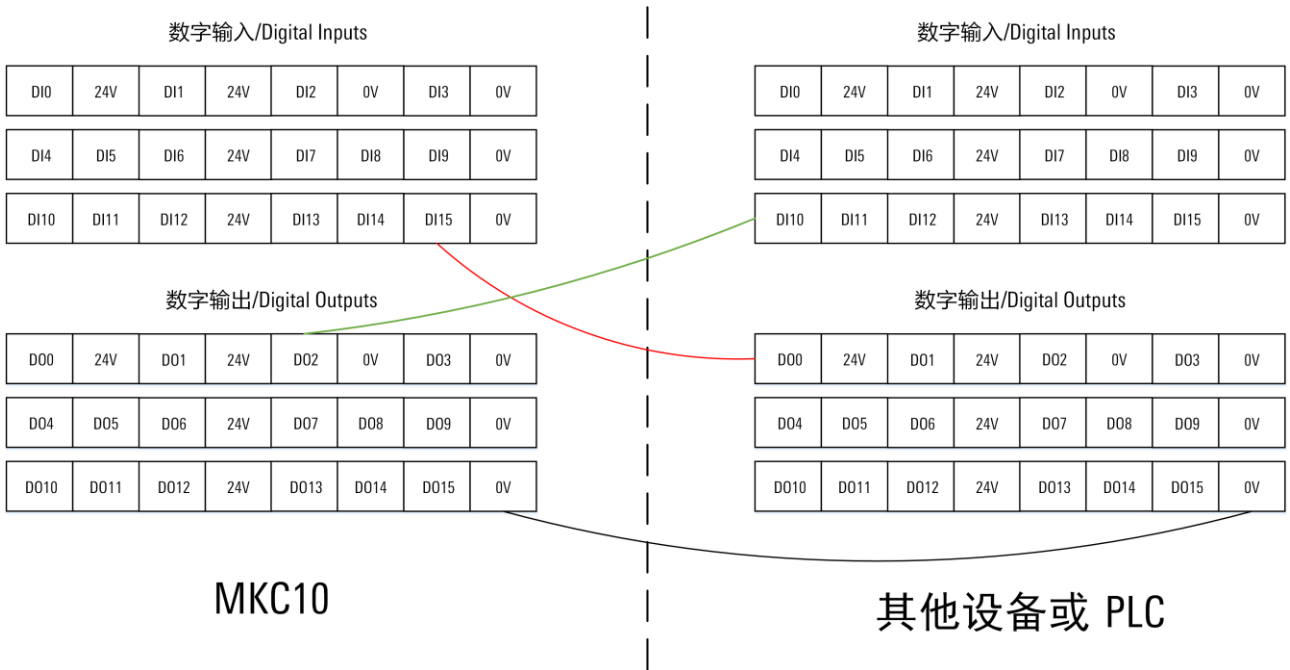


图 6-10 数字 I/O 与其他设备通信示意图

6.2.4 通用模拟 I/O

模拟 I/O 接口可用于设置或测量进出其他设备的电压（0V ~ 10V）或电流（4mA ~ 20mA）。

为获得高准确度，建议遵循以下说明：

- 使用最靠近此 I/O 的 AG 终端。此 I/O 对共享同一个滤模器。
- 设备和控制柜使用相同的接地（0V）。模拟 I/O 与控制柜不进行电位隔离。
- 使用屏蔽电缆或双绞线。将屏蔽线与“电源”端子上的“GND”终端相连。
- 使用在电流模式下工作的设备。电流信号的敏感度低于接口。

电气规范如表 6-4 所示。

表 6-4 模拟 I/O 电气规范

终端	参数	最小值	典型值	最大值	单位
电流模式下的模拟输入					
[AIx - AG]	电流	4	-	20	mA
[AIx - AG]	电阻	-	240	-	ohm
[AIx - AG]	分辨力	-	12	-	位
电压模式下的模拟输入					
[AIx - AG]	电压	0	-	10	V
[AIx - AG]	电阻	-	155	-	Kohm
[AIx - AG]	分辨力	-	12	-	位
电流模式下的模拟输出					

终端	参数	最小值	典型值	最大值	单位
[AOx - AG]	电流	4	-	20	mA
[AOx - AG]	电压	0	-	10	V
[AOx - AG]	分辨率	-	12	-	位
[AOx - AG]	负载电阻	-	-	600	Ohm
电压模式下的模拟输出					
[AOx - AG]	电压	0	-	10	V
[AOx - AG]	电流	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	分辨率	-	12	-	位
[AOx - AG]	负载电阻	1			Kohm

举例说明模拟 I/O 的使用方式。

模拟输出

图 6-11 说明了如何利用模拟速度控制输入来控制传送带。

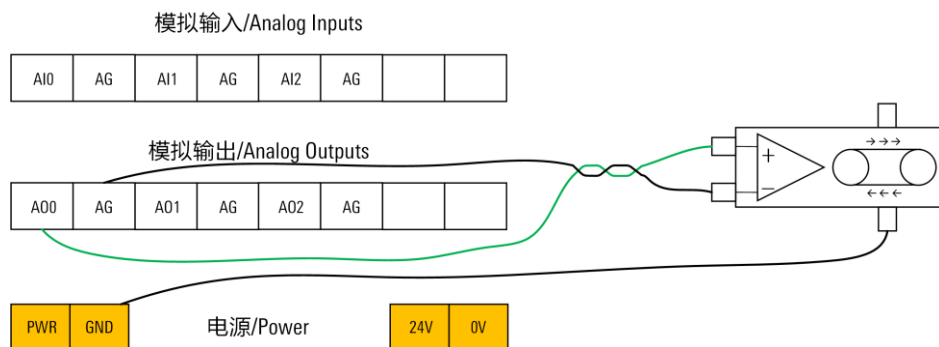


图 6-11 利用模拟速度控制输入来控制传送带示意图

模拟输入

图 6-12 说明了如何连接模拟传感器。

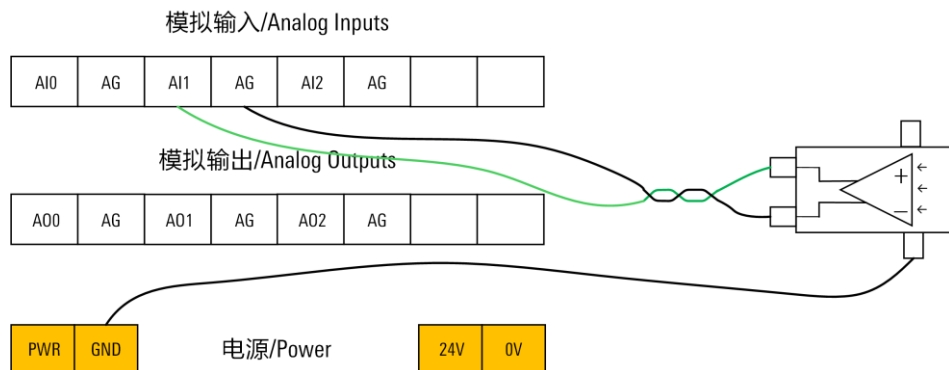


图 6-12 连接模拟传感器示意图

6.3 动力信号线接口

ACR-EC 型控制柜动力信号接口用于连接控制柜与机器人本体，接口采用重载连接器，重载连接器带有卡紧及防错插功能。连接时将重载连接器公插插头插入母插插体，并扣紧锁扣。如图 6-13 所示。

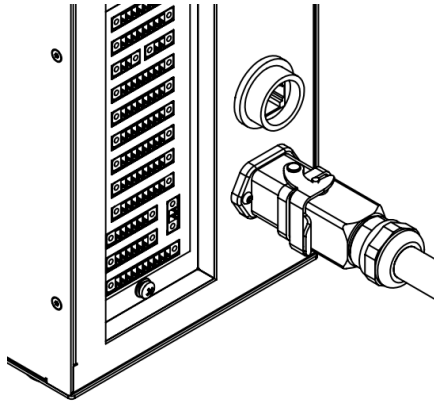


图 6-13 动力通讯接口连接

ACR-EC 型控制柜动力信号接口示意图如图 6-14 所示，动力通讯接口定义详见表 6-5。

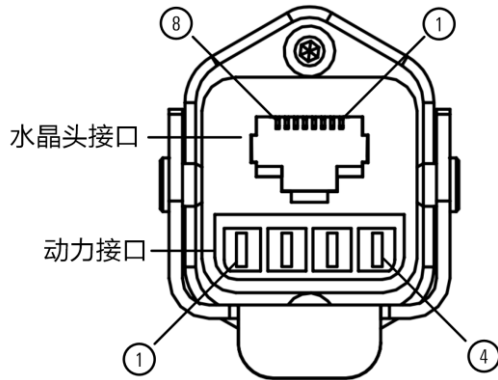


图 6-14 柜动力信号接口示意图

表 6-5 动力通讯接口示意说明

引脚号	定义	线色
水晶头接口定义		
1	TX+	黄色
2	TX-	棕色
3	RX+	白色
4	RX-	蓝色
动力接口定义		
1	48V+	红色
2	48V-	黑色
3	屏蔽层	-

6.4 外扩轴 EtherCat 网口

协作控制柜外扩轴以太网口用于连接 EtherCat 模块，接线示意图如图 6-15 所示。

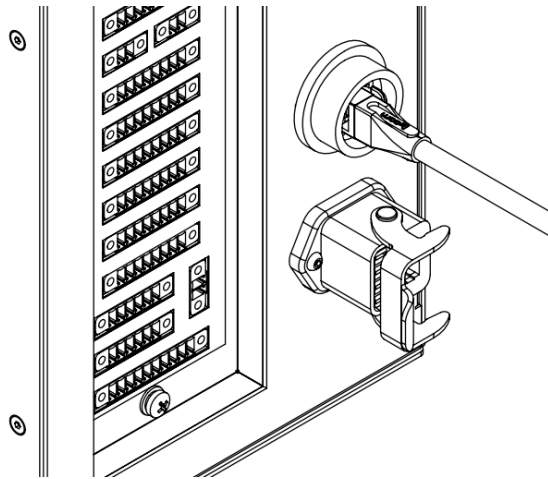


图 6-15 外扩轴连接示意图

电气规范如表 6-6 所示。

表 6-6 外扩轴以太网口电气规范

参数	最小值	典型值	最大值	单位
通信速度	10	-	100	Mb/s

6.5 电源线接口

协作控制柜电源线末端配有国标 CCC 三相插头，将电源接至控制柜。电源线为 IEC C13 标准插头，与控制柜侧 IEC C14 标准插座相连。如图 6-16 所示。

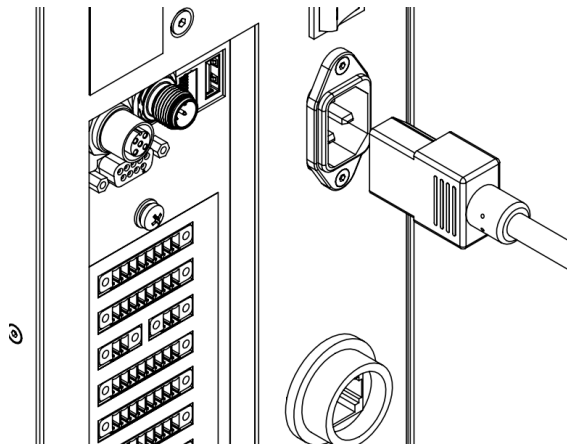


图 6-16 电源线入口


电源至少应配备以下附件：

- 接地
- 市电保险丝
- 剩余电流断路器

建议对机器人应用中的所有设备的电源安装电源开关，以便于在维修时上锁挂牌。电气规范如表 6-7 所示。

表 6-7 电源线接口电气规范

参数	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	100	-	240	VAC
外部市电保险丝 (100~200V 时)	8	-	16	A
外部市电保险丝 (200~240V 时)	8	-	16	A
输入频率	47	-	63	Hz
备用电源	-	-	0.5	W
额定工作功率	90	150	325	W



- 请确保控制柜的输入电流受到适当的保险丝保护。
- 请确保所有的电缆在控制箱通电前都正确连接。始终正确使用原装的电源线。

6.6 用户串口

用户串口用于实现 Socket 通信，主要用于连接视觉设备。柜体侧为 D-Sub9 连接器母座，连接方式如图 6-17 所示。

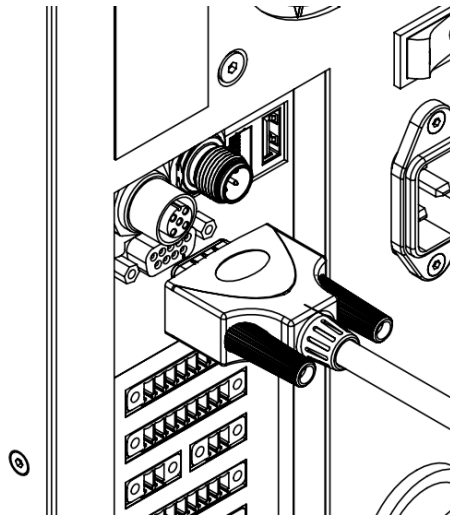


图 6-17 用户串口接线示意图

用户串口示意图如图 6-18 所示，接口定义见表 6-8。

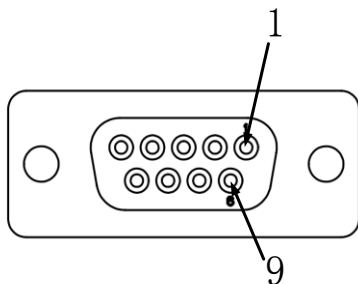


图 6-18 用户串口引脚标号示意图

表 6-8 用户串口接口定义

引脚号	定义	说明
2	TXD	控制柜发送
3	RXD	控制柜接收
5	GND	隔离地

6.7 扩展 I/O 接口

扩展 I/O 接口内部遵循协议 Modbus_AE，主要用于连接 PLC_MF。扩展 I/O 接口的柜体侧接口为 M12 母座，对插线束为 M12 公插头。连接方式如图 6-19 所示。

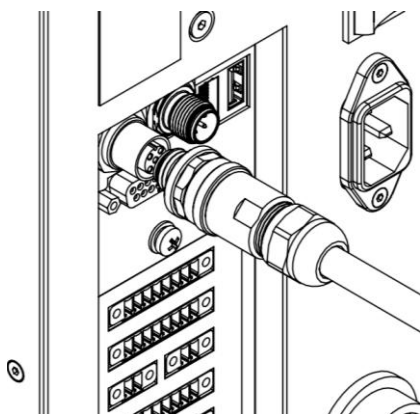


图 6-19 扩展 I/O 接口接线示意图

扩展 I/O 接口示意图如图 6-20 所示，接口定义见表 6-9。

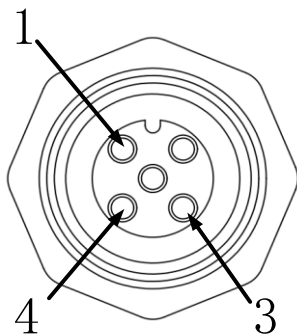


图 6-20 扩展 I/O 引脚标号

表 6-9 扩展 I/O 接口定义

引脚号	定义	说明
1	GND	隔离地
3	RS485_1_A	RS485 总线正
4	RS485_1_B	RS485 总线负

6.8 外部控制 I0 接口

控制柜通过数据总线提供外部控制 I0（又称系统 I0）接口。外部控制 I0 接口的柜体侧接口为 M12 公座，对插线束为 M12 母插头。连接方式见图 6-21。

接口信号包括：外部暂停、外部自动运行、外部清除告警、外部上下电、外部伺服运行信号、上电状态输出、程序号有效信号、请求程序号信号、处于手动模式信号、处于自动模式信号、处于协作模式信号、处于非协作模式信号。

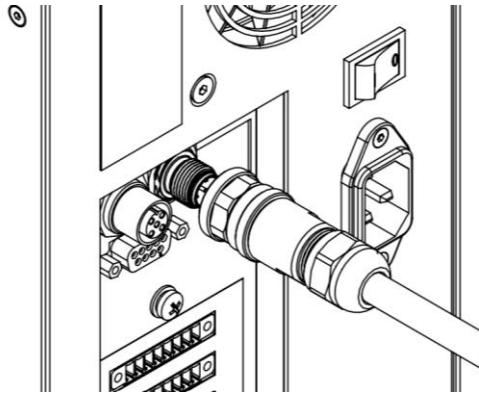


图 6-21 外部控制 I0 的连接示意图

外部控制 I0 接口示意图如图 6-22 所示，接口定义见表 6-10。

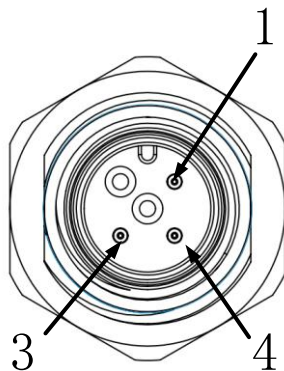


图 6-22 外部控制 I0 接口引脚标号示意图

表 6-10 外部控制 I0 接口定义

引脚号	定义	说明
1	GND	隔离地
3	RS485_2_A	RS485 总线正
4	RS485_2_B	RS485 总线负

6.9 用户网口&USB 接口

用户网口可用于以太网连接、Socket 通信、与有线示教器连接、与视觉设备连接。USB 接口可用于软件系统升级、用户程序备份等。也可用于示教器充电。

用户网口&USB 接口的连接方式见图 6-23:

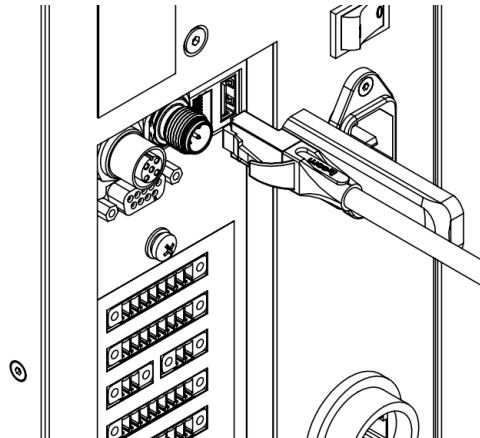


图 6-23 用户网口&USB 接口的连接

6.10 本体侧线缆

动力信号线缆本体侧为散线直接接入本体内。线束柜体侧为 HAN 3A 重载连接器，内含水晶头及动力线接头，如图 6-24 所示。

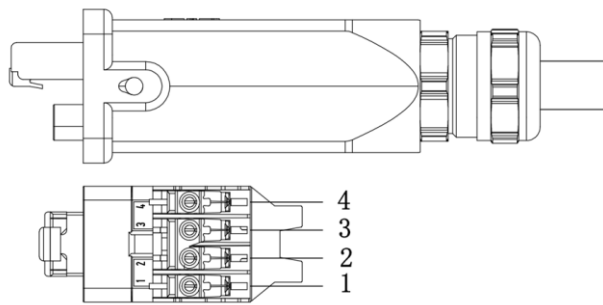


图 6-24 HAN 3A 重载连接器示意图

重载线缆控制柜侧接头定义如图 6-25 所示。

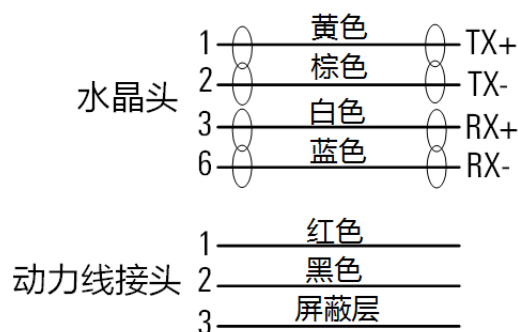



图 6-25 重载线缆控制柜侧接头定义示意图



注意

- 切勿在机器人手臂开启时断开机器人电缆。
- 切勿延长或改装原电缆。

6.11 工具 I/O

6.11.1 航空插头及线缆

在机器人的工具端，有一个 8 引脚的机械末端航空插头，如图 6-26 所示。航空插头为机器人法兰上安装的夹持器和传感器等工具提供电源和控制信号。

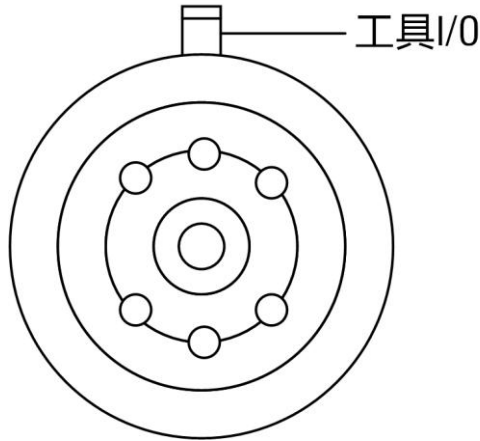


图 6-26 机械末端航空插头示意图

航空插头示意图如图 6-27 所示。

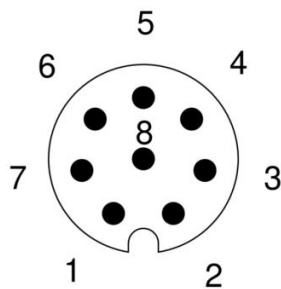


图 6-27 航空插头引脚号示意图

航空插管脚及线缆内部 6 条不同颜色线的对应关系如表 6-11 所示。

表 6-11 航空插管脚及线缆内部 6 条不同颜色线的对应关系

管脚	信号	颜色
1	AI 0	白色
2	AI 1	棕色
3	DI 0	绿色
4	DI 1	黄色
5	DO 0	灰色
6	DO 1	橙色
7	+24V	蓝色

管脚	信号	颜色
8	GND	红色


配合使用的工业线缆为 RSM8-354。用户需要另行配置该线缆。

6.11.2 工具数字输出

数字输出以 NPN 规格的数字 I/O 形式实现。数字输出激活后，相应的接头即会被驱动接通 24V，数字输出端禁用后，相应的接头将处于开路（高阻状态）。电气规范如表 6-12 所示。

表 6-12 工具数字输出电气规范

参数	最小值	典型值	最大值	单位
输出电流	0	-	0.16 (0~13 路) 0.5 (14~15 路)	A
输出电压降	0	-	0.5	V



工具中的数字输出端没有电流限制，若超过所规定的数值，可能会导致永久性损坏。

注意

使用示例

图 6-28 说明了如何在使用 24V 的内部电源时打开负载。

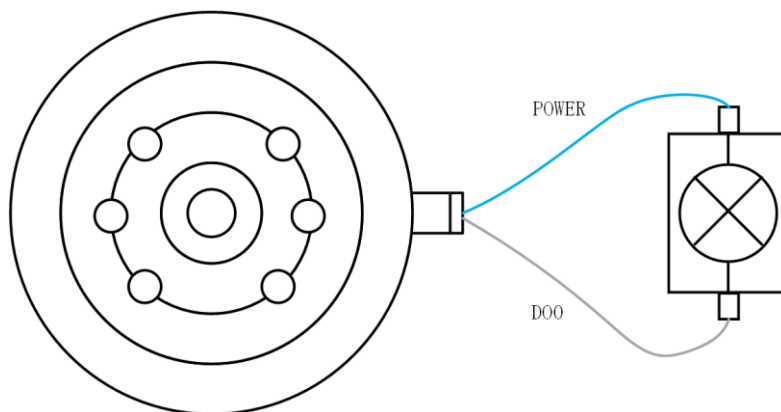



图 6-28 使用 24V 的内部电源时打开负载示例



即使负载已关闭，电源接头和防护罩/地面之间仍存在电压。

注意

6.11.3 工具数字输入端

数字输入以配有弱下拉电阻器的 PNP 规格的数字 I/O 形式实现。这意味着浮置输入的读数始终为低。电气规范如表 6-13 所示。

表 6-13 工具数字输入端电气规范

参数	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	-3	-	30	V
OFF 区域	-3	-	5	V
ON 区域	15	-	30	V
输入电阻	-	6.1	-	Kohm
IEC 61131-2	-	1	-	类型

使用示例

图 6-29 说明了简单按钮的连接方式。

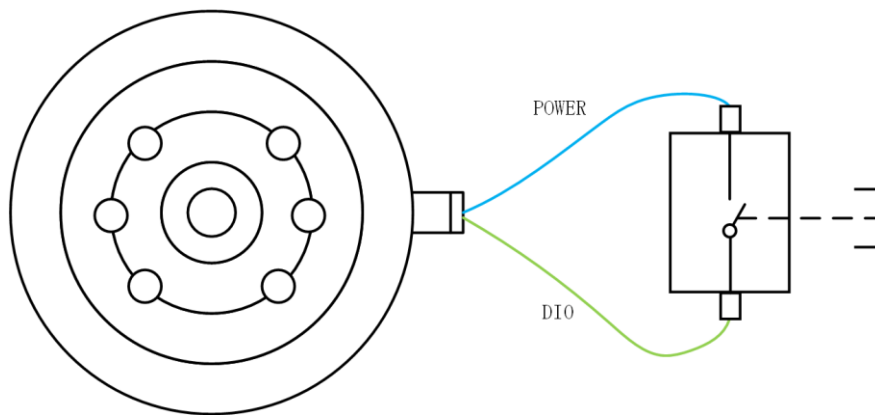



图 6-29 简单按钮的连接方式示例

6.11.4 工具模拟输入

工具模拟输入为非差分输入，可在 I/O 选项卡上设置为电压和电流。电气规范如表 6-14 所示。

表 6-14 工具模拟输入电气规范

参数	最小值	典型值	最大值	单位
电流模式下的模拟输入				
电流	4	-	20	mA
电阻	-	240	-	ohm
分辨力	-	12	-	位
电压模式下的模拟输入				
电压	0	-	10	V
电阻	-	14.6	-	Kohm
分辨力	-	12	-	位



在电流模式下，模拟输入没有提供过电压保护。超过电气规范中的极限可能导致输入端永久损坏。

注意

使用工具模拟输入，非差分示例

图 6-30 显示了模拟传感器与非差分输出的连接方式。只要模拟输入的输入模式设置与 I/O 选项卡中的设置相同，那么传感器的输出端可设置为电流模式，也可设置为电压模式。请记得检查并确保带有电压输出端的传感器可以驱动工具的内部电阻，否则测量值可能无效。

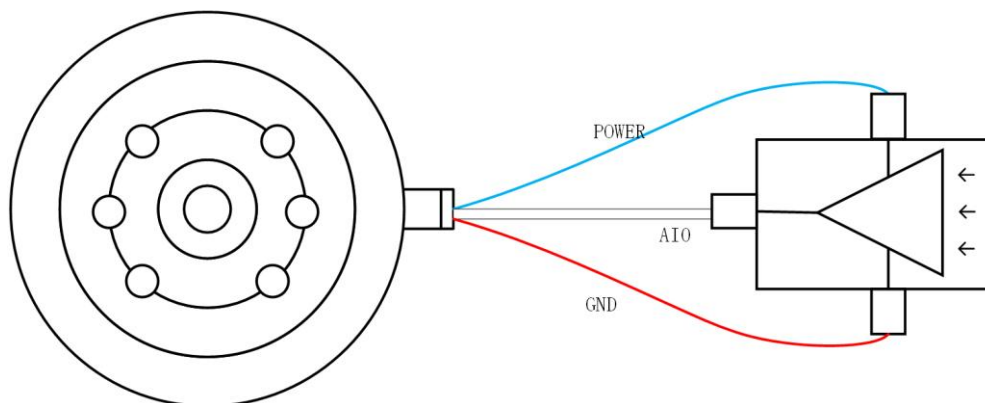


图 6-30 使用工具模拟输入，非差分示例

使用工具模拟输入，差分示例

图 6-31 显示了模拟传感器与差分输出的连接方式。将负输出端连接至 GND (0V)，即可像非差分传感器一样工作。

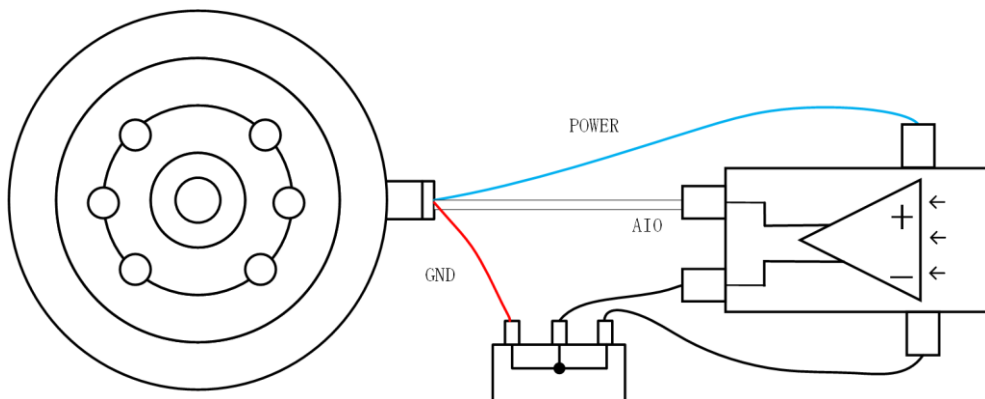



图 6-31 使用工具模拟输入，差分示例

7 维护和维修

维护维修工作务必严格遵守本手册的所有安全指示。

7.1 安全指示

维护维修工作的目的是为了确保系统正常运转，或在故障状态时，帮助系统恢复正常运转状态。维修包括故障诊断和实际的维修。维护和维修是必须遵循以下安全程序和警告事项：

 <p>危险</p>	<ul style="list-style-type: none">■ 不要改变软件安全配置中的任何信息。如果安全参数变更，整个机器人系统应被视为新系统，这就意味着所有安全审核过程，比如风险评估，都必须更新。■ 使用与原部件号相同的新部件或配天机器人技术有限公司批准的部件来替换故障部件。■ 该工作完成后立即重新激活所有禁用的安全措施。■ 书面记录所有维修操作，并将其保存在整个机器人系统相关的技术文档中。■ 从控制柜上拔下主输入电缆以确保其完全断电。断开机器人本体或控制柜连接的其他电源。避免其他人员在维修期间重新接通系统电源。■ 拆分机器人本体或控制柜时请遵守 ESD 法规。■ 避免拆分控制柜内的供电模块。控制柜关闭后其供电系统仍可留存高压达数小时。■ 避免水或粉尘进入机器人本体或控制柜。
---	---

维护维修后，必须进行核对以确保服务要求的安全级别。核对时必须遵守有效的国家或地方性安全法律法规。同时应检测所有安全功能是否都正常。

7.2 预防性的维护

7.2.1 控制柜的维护

检验安全功能

用户需要对所有安全功能的正常运行都应进行测试，每年至少一次以上。

控制柜内部检测

用户需要定期对控制柜内部进行人工检测。检测步骤如下：

步骤1. 断开示教器的电源线。

步骤2. 打开柜体左右两侧的外壳。

步骤3. 检查连接器是否正确插入印刷电路板上。

步骤4. 检查示教器内部是否有污垢/灰尘。

步骤5. 如果存在任何污垢/灰尘，轻轻地使用真空清洁去除颗粒。

清洁和更换防尘网

控制柜风道入口处安装有一个防尘网，如图 7-1 所示，正常使用情况下，控制柜防尘网应每 3 个月进行清洗，隔一年进行更换。当环境恶劣的情况下，应该缩短更换及清洗周期。

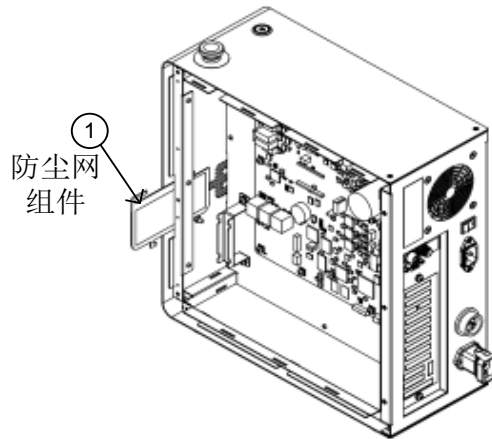


图 7-1 防尘网更换或清洗

7.2.2 机器人本体的维护

用户需要定期对机器人本体外部进行人工检测。检测步骤如下：

步骤1. 将机器人本体移动到初始位置。

步骤2. 关闭电源并从控制柜上拔下电源线。

步骤3. 检查控制柜和机器人本体之间的电缆是否损坏。

步骤4. 检查所有关节上的后盖是否有裂纹或损坏。如果破裂或损坏，请更换后盖。

步骤5. 检查后盖的螺钉是否安装到位并拧紧。

如果在保修期内发现机器人有任何损坏，请与购买机器人的经销商联系。

7.3 设备维修

维修必须由授权的系统集成商或配天机器人技术有限公司进行。零件需退回给配天机器人技术有限公司。具体操作步骤请参阅《MoKi5 型协作机器人维修手册》。

8 质量保证

8.1 产品质量保证

在不违背用户可能与经销商或零售商达成的任何索赔协议的原则下，制造商应根据以下所列条款给予客户“产品质量保证”：

- 若新设备及其组件在投入使用后 12 个月内（如包括运输时间则最长不超过 15 个月），出现因制造或材料不良所致的缺陷，配天机器人技术有限公司应提供必要的备用部件，而用户应提供人工来更换备件，使用体现最新技术水平的另一部件予以更换或维修相关部件。
- 若设备缺陷是由处理不当或未遵循用户手册中所述的相关信息所致，则本“产品质量保证”失效。
- 本“产品质量保证”不适用于由授权经销商或客户自行执行的维护（例如安装、配置、软件升级）。
- 用户必须提供购买收据和购买日期作为享受“产品质量保证”的有效证据。
- 被更换或返至配天机器人技术有限公司的设备或组件的所有权归配天机器人技术有限公司所有。
- 由设备引起或与设备相关的任何其他索赔不在本“产品质量保证”范围之列。
- 本“产品质量保证”中的任何条款均不限制或排除用户的法定权利，也不限制或排除因制造商疏忽而导致的人员伤亡所应承担的责任。
- 本“产品质量保证”持续时间不得因“产品质量保证”条款所提供的服务而延长。
- 在不违背本“产品质量保证”的原则下，配天机器人技术有限公司保留向用户收取更换或维修费用的权利。
- 如果设备出现缺陷，配天机器人技术有限公司不承担由此引起的任何损害或损失，包括但不限于生产损失或对其他生产设备造成的损坏。

8.2 免责声明

- 配天机器人技术有限公司致力于不断提高产品的性能，并因此保留升级产品的权利。
- 配天机器人技术有限公司力求确保本手册内容的准确性和可靠性，但不对其中的任何错误或遗漏信息负责。

参照标准

本章介绍了机器人本体和控制柜在开发过程中所采用的相关标准。标准并非法律，标准是指由相关行业的利益相关者开发的文档，标准中规定了某种产品或产品组的一般安全和性能要求。

标准	描述
国际标准 ISO IEC	
ISO/TS-15066-2016	Robots and robotic devices – Collaborative robots
ISO 10218-1:2011	Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1: Robots
ISO 10218-2:2011	Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 2: Robot systems and integration
ISO 13849-1:2008	Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design
ISO 12100:2010	Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction.
IEC 60204-1:2005	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
2006/42/EC	欧盟机械指令（欧盟）
2006/95/EC	欧盟低电压指令
2004/108/EC	欧盟电磁兼容性指令
ISO 14159:2002,MOD	机械安全 机械设计的卫生要求
IEC 60721-3-3-2002	Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weather protected locations
IEC 61131-2-2007	Programmable controllers – Part 2 Equipment requirements and tests
ISO/TS 15066:2016	Robots and robotic devices - Collaborate robots
国家标准 GB JB	
GB/T 15706.1-2007	机械安全 基本概念与设计通则 第1部分 基本术语和方法
GB 11291.1-2011	工业环境用机器人 安全要求 第1部分：机器人
GB/T 20867-2007	工业机器人 安全实施规范
GB/T 15706.2-2007	机械安全 基本概念与设计通则 第2部分 技术原则
GB 5226.1-2008	机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
GB/T 3859.2-2013	半导体变流器 应用导则
GB/T 20723-2006	弧焊机器人 通用技术条件
GB/T 26154-2010	装配机器人 通用技术条件
JBT 8896-1999	工业机器人验收规则
GB/T15706-2012	机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
GB/T 191-2008	包装储运图示标志（ISO 780:1997，MOD）
JBT 10825-2008	工业机器人 产品验收实施规范
GB/T 13306-2011	标牌

标准	描述
GB/T 17626.2-2006	电磁兼容实验和测量技术-静电放电抗扰度实验
GB/T 17626.4-2006	电磁兼容实验和测量技术-电快速瞬变脉冲群抗扰度实验
GB/T 17626.5-2006	电磁兼容实验和测量技术-浪涌（冲击）抗扰度实验
GB/T 17626.11-2008	电磁兼容实验和测量技术-电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度实验
GB/T 17799.2-2003	电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验
GB/T 17625.2-2007	电磁兼容 限值 对每相额定电流 ≤ 16A 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制
其他	
DIN 45635-1-1984	机器噪音测量



微信公众号



官方网站

服务热线：400-990-0909

官方网站：<http://robot.peitian.com>

UM-PC5100000018-001 / V1.0.0 / 2020.04.15

© 版权所有 2011-2020 配天机器人保留所有权利。

有关产品特性和可用性说明并不构成性能保证，仅供参考。所交付产品和所执行的服务范围以具体合同为准。